

ASOCIACIONES PALEONTOLÓGICAS Y MUSEOS PIEZAS CLAVE EN LA DIVULGACIÓN DE NUESTRO PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO

Juan Antonio GARCÍA VIVES¹
Manuel SAURA VILAR²

¹jagvives@jagvives.jazztel.es

²paleonda@hotmail.com

La Asociación Paleontológica y Mineralógica de Onda viene desarrollando durante estos últimos años un amplio cuadro de actividades, entre las cuales cabe destacar la investigación de campo, la datación y el estudio de algunos de los yacimientos de nuestras comarcas, la organización y participación en congresos, así como la divulgación paleontológica. En este sentido se está llevando a cabo desde hace siete años un ambicioso proyecto que consiste en la publicación de la colección *Nomochirus*. Se trata de una serie de libros dedicados a los equínidos fósiles (erizos de mar). Estos volúmenes tratan todos los Órdenes, Familias y Géneros que componen la Clase Echinoidea. Pero sin duda una de las actividades más relevantes de la Asociación ha sido la creación y el mantenimiento de las Colecciones Museográficas Municipales de Paleontología y Mineralología de Ribesalbes y de Onda,

ambos municipios pertenecen a la comarca de la Plana Baixa en la provincia de Castellón.

Museo de la Baronía

La Colección Museográfica Municipal de Paleontología y Mineralología de Ribesalbes está ubicada en el Museo de la Baronía. Se trata de una antigua casa señorial restaurada del Siglo XVII donde habitó en su día el Barón de Ribesalbes y que aún conserva en la fachada el escudo nobiliario en perfecto estado. Esta colección se fundó en el año 1999 y está formada por una importante colección paleontológica donde están representadas todas las clases de invertebrados fósiles, así como una espléndida colección de reproducciones de cráneos de dinosaurios. Pero sin duda lo más destacado es la magnífica colección de fósiles



Fig. 1: vista parcial de la fachada del Museo de la Baronía

Fig. 2 y 3: vista parcial de la sección de Paleontología del Museo de la Baronía

del yacimiento de la Rinconada del Mioceno inferior situado en esta localidad. El Museo también alberga una excelente colección de cerámica artística antigua, ya que esta actividad es uno de los principales motores económicos de esta población. En los últimos años también se ha agregado al Museo una sección de mineralogía. Desde hace un año aproximadamente se ha incorporado como director de este Museo el arqueólogo valenciano Francisco Reina Díaz. El horario de visitas es de jueves a domingo de 9 a 14 horas, aunque también es posible concertar visitas fuera del horario oficial llamado al Ayuntamiento.

La gran importancia paleontológica y científica del Yacimiento de Ribesalbes se debe a que se trata de uno de los escasos yacimientos que por el tipo de fosilización ha sido catalogado como de conservación excepcional o "*konsevat-lagerstätte*", además de ser el más meridional de toda Europa de su edad y más cercano a nivel del mar, lo cual le ha proporcionado una serie de fauna y flora endémicas.

Historia del Yacimiento de Ribesalbes

Explotación minera

Entre los años 1746 y 1808 existía un gran interés por encontrar otras fuentes de energía para quemar como alternativa a la madera. En una Junta ordinaria de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia, celebrada en febrero de 1788 se requirió una muestra de las rocas de Ribesalbes y al ser analizadas dieron un resultado satisfactorio. Esta es la primera noticia sobre la existencia de este recurso minero en Ribesalbes. No fue hasta 1865 cuando el ingeniero Juan Rücker realizó la primera demarcación minera denominada "La Indolente" y que constaba entonces de una pequeña galería situada en el área de La Rinconada, junto al pueblo de Ribesalbes. A partir de 1872 se establecieron otras demarcaciones que abarcaron el área de San Chils, situada más al norte en el municipio de Alcora donde también aparece el mismo tipo de roca.



Fig. 4: vista parcial del Yacimiento de la Rinconada de Ribesalbes del Mioceno inferior

Posteriormente, Hernández Sampelayo y Cincúnegui indicaron en 1926 que el Vicecónsul inglés en Castellón, D. Augusto Stubbs, denunció como minas en el registro del Distrito Minero de Valencia en 1894 estos afloramientos y se demarcó la mina "Augusto". También indicaron que hacia el año 1904 se constituyeron dos sociedades inglesas "Castellón Oil Company" que se encargó de explotar el yacimiento de La Rinconada y "Spanish Mining Syndicate" que lo hacía en San Chils. En 1913 se constituyó en Londres la Compañía Española de Aceites de Esquisto, con el objetivo de explotar las disolidas de Ribesalbes y de San Joan de les Abadesses (Girona). En Ribesalbes esta compañía adquirió las minas y una fábrica de loza fundada en 1781 que se encontraba junto al pueblo, para realizar el proceso industrial de destilación. Entonces ya existían siete concesiones productivas de pizarras bituminosas.

Durante los años de la Primera Guerra Mundial quedó toda la producción paralizada y a pesar de todos los intentos que realizó el Sr. Stubbs y la Sociedad Comercial e Industrial Española a partir de 1918, no consiguieron reactivarla. En el año 1921 se desmontaron las fábricas de destilación en Ribesalbes. Los nuevos yacimientos de petróleo, que se empezaron a explotar en el extranjero a gran escala, fueron el punto final para la minería de Ribesalbes y de la minería de disolidas en general.

Antecedentes paleontológicos

La primera mención sobre los fósiles de Ribesalbes la realiza Canderón en 1910, en su obra "Los minerales de España". En 1914, Faura y Sans fue el primero en asignar el yacimiento a un ambiente lacustre e hizo mención de restos fósiles de plantas y de un animal. El geólogo y paleontólogo José Royo Gómez fue el primero que inició el estudio de los restos fósiles de Ribesalbes, e informó en 1920 con cierto detalle sobre la existencia de numerosos insectos, anfibios y restos vegetales.

En 1926, P. Hernández Sampelayo y M. Cincónegui realizaron un estudio geológico de la cuenca de Ribesalbes, al mismo tiempo que estudiaron la fauna y la flora fósil del yacimiento. Entre la flora identificaron tanto ejemplares de gimnospermas como de angiospermas, también citan entre los vertebrados encontrados restos de rana, lacértidos, urodelos y una pluma de ave. El entomólogo Juan Gil Collado estudió los insectos de Ribesalbes a petición de Royo Gómez, el cual carecía de tiempo para dedicarlo a Ribesalbes. Esta gentileza llevó a Gil Collado a dedicarle una especie fósil de este yacimiento, *Hilara royo*, además describió otras dos especies nuevas y citó la presencia de seis órdenes registrados.

Entre 1966 y 1975 los doctores Sixto Fernández López y Borja Sanchiz obtuvieron magníficos ejemplares fósiles, algunos dentro de la galería de la mina que entonces todavía existía, entre los que se encontraban diversos anfibios y que posteriormente publicaría en un catálogo sobre los anfibios fósiles de España. La Dra. Fernández Marrón realiza una tesis doctoral en el año 1971 sobre la flora fósil del Oligoceno de España. En este trabajo consigue ampliar la flora conocida hasta entonces en Ribesalbes y asigna, por primera vez, una edad miocénica a la cuenca, basándose para ello en el estudio paleobotánico.

Edad del yacimiento

El yacimiento de Ribesalbes corresponde al Mioceno inferior aunque durante más de un

siglo la atribución de su edad varió notablemente. Al principio fueron considerados del Cretácico por Vilanova y Piera en 1859, debido a los estratos de este periodo que se encuentran en la parte alta de La Rinconada. En 1865, en la concesión minera firmada por el ingeniero Juan Rücker se indicaba que era del Triásico, pero haría referencia al terreno sin pretender asignar esa edad a la roca bituminosa. El paleontólogo Gómez Royo atribuyó en 1922 una edad Pontienne (Mioceno superior) al comparar la roca y sus fósiles con los del yacimiento de Libros (Teruel), aunque posteriormente y tras un estudio tectónico general lo asignó con ciertas dudas al Oligoceno.

Durante varias décadas distintos autores siguieron incluyendo el yacimiento en el Oligoceno aunque con diversas reservas, Menéndez-Amor (1950), Bataller (1951), Fernández Marrón y Álvarez Ramis (1967). En 1971, Fernández Marrón advierte finalmente en su Tesis Doctoral la semejanza de la flora de Ribesalbes a la del Mioceno más que a la del Oligoceno. Los yacimientos de micromamíferos de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora estudiados a partir de la década de los ochenta zanjaron finalmente la cuestión, situándolo alrededor de 19 millones de años.

Características del lago primitivo

El lago de Ribesalbes se encontraba en un área caliza correspondiente a sedimentos marinos del Cretácico inferior. Los ríos que discurrían entre estas rocas aportaban gran cantidad de carbonatos que se disolvían y formaban un ciclo característico, confiriendo unas determinadas condiciones al lago. Las variaciones de concentración de estos carbonatos en el agua provocaban una diferenciación en capas que, debido a la ausencia de corrientes estarían más o menos estancadas, presentando una diferencia de densidad y temperatura entre ellas, separadas por las denominadas clinas (quimioclinas y termoclinas).

Estudios realizados en los sedimentos y fósiles del yacimiento indican que el lago de Ribesalbes fue meromítico. Este tipo de lagos se

caracteriza por presentar una masa de agua aislada en el fondo denominada “monimolimnion”, a la cual no llegaba la luz ni el oxígeno, y otra masa de agua superior que contiene oxígeno y a la que llega la luz y se denomina “mixolimnion”. Estas masas de agua se mantienen separadas por una haloclina y una termoclina y gracias a la ausencia de corrientes facilitaba en el lago de Ribesalbes el aislamiento evitando que se mezclaran las dos masas de agua.

El motivo por el cual el monimolimnion es anóxico se debe, además de a la ausencia de corrientes, a la gran demanda de oxígeno que se precisa para oxidar la gran cantidad de materia orgánica que cae en el fondo del lago. En este ambiente reductor se produce el paso de sulfato a ácido sulfhídrico por las bacterias reductoras del azufre, lo que provoca la ausencia de fauna bentónica. Gracias a esto no se produce bioturbación, facilitando que los sedimentos se acumulen en finas láminas favoreciendo así la preservación de la fauna y flora fósil.

Los sedimentos acumulados en el yacimiento de Ribesalbes están formados por limo dolomítico de grano fino, que entraría en el lago por las áreas de drenaje precipitándose por decantación y por las sales disueltas en el agua. El yacimiento de La Rinconada corresponde a las facies centrales y profundas del lago, donde las pizarras muestran un sedimento muy fino. El movimiento de oleaje del agua al entrar en el lago, distribuiría el material de forma que el limo de grano fino alcanzaría la parte central del lago y el de grano más grueso se precipitaría en los márgenes.

Todas estas características han conferido al yacimiento de Ribesalbes unas condiciones excepcionales para preservar los restos fósiles que sólo se observan en yacimientos poco comunes que se denominan “yacimientos de conservación excepcional o *Konservat-Lagerstätte*”.

Restos fósiles de La Rinconada

Los vegetales son los restos fósiles más

abundantes en el yacimiento citándose hasta 19 órdenes. Los insectos también son muy abundantes de los cuales se han citado 12 órdenes. Un lugar muy importante lo ocupan los anfibios, aunque este grupo todavía no se ha revisado profundamente ya se han citado hasta la fecha 2 órdenes. Entre los restos fósiles de animales también se han encontrado plumas de aves, crustáceos y gasterópodos, así como rastros indirectos que denotaban su presencia como puestas de huevos de insectos, hojas mordidas por orugas o coprolitos de gasterópodos.

Los insectos

El grupo de los odonatos está muy bien representado en La Rinconada con dos subórdenes, Anisoptera y Zygoptera. Entre los anisópteros se han encontrado restos de una familia indeterminada y el ala de una libélula perteneciente a la familia Aeshnidae, *Oligoaeshna saurai*. Los restos de zygópteros son más abundantes habiéndose descrito hasta tres familias. En 1926, Gil Collado describió *Platycnemis? cincuneguii* sin poder determinar la familia. Posteriormente se han descrito *Lestes* sp. y *Sympecma? ribesalbesensis* pertenecientes a la familia Lestidae. También se han encontrado ovoposiciones atribuidas a un individuo de la familia Coenagrionidae, denominadas *Paleoovoidus arcuatum*.

Los isópteros son conocidos vulgarmente como termitas o también hormigas blancas y su presencia se sitúa en climas tropicales o subtropicales, lo que nos indica el clima que había durante el Mioceno inferior. Se ha citado la familia Hodotermitidae representada por *Ulmeriella* sp. Entre los ortópteros mejor representados se encuentran los saltamontes pertenecientes a dos familias, *Tettigonia* aff. *veridissima* que corresponde a la familia Tettigoniidae y otros restos indeterminados de la familia Acrididae.

Hay una gran presencia de hemípteros en el yacimiento habiéndose descrito hasta 10 familias. Este grupo de insectos se divide tradicionalmente por homópteros (pulgones y

cigarras) y heterópteros (chinchas). En Ribesalbes se han citado *Aphrophora* sp., *Nepa* sp., *Notonecta* sp., además de un elevado número de individuos sin determinar.

Un solo neuróptero (*Crisopa*) ha aparecido hasta la fecha en el yacimiento y corresponde a la familia Chrysopidae, *Pronothochrysa vivesi*. Los coleópteros son escarabajos que se caracterizan por tener el primer par de alas transformadas en duros escudos, llamados élitros y que protegen el segundo par de alas, más delicadas y membranosas. Son muchos los restos fósiles encontrados y divididos en tres familias, aunque solo se ha podido determinar la familia Lycidae.

Entre los himenópteros más abundantes se encuentran las hormigas y las avispas, siendo uno de los grupos con mayor representación en La Rinconada. Se ha citado *Ammophila* sp., *Bombus* sp. y una nueva especie de avispa, *Acantholyda? ribesalbesensis*, además de diversos ejemplares indeterminados repartidos entre 7 familias. Los tricópteros o frigáneas son un orden de insectos que presentan metamorfosis completa, cuyas larvas y pupas son acuáticas y los adultos son voladores, caracterizadas por poseer dos pares de alas cubiertas de pelos. Los ejemplares hallados en el yacimiento corresponden a *Phryganea* sp. Los insectos más numerosos con diferencia recogidos en Ribesalbes son los dípteros repartidos entre 13 familias. La especie más característica y abundante del yacimiento es *Nomochirus sampelayoi*, descrita ya en 1926 por Gil Collado. Además entre los ejemplares citados se encuentran: *Tipula* sp., *Limonia* sp., *Chaoborus* sp., cf. *Chironomus* sp., *Silvicola* sp., *Bibio* sp., *Penthetria* sp., *Plecia* sp., cf. *Sciara* sp., *Odontomyia* sp., *Hilara royoj*, cf. *Microphor* sp., *Dolichocephala* sp., *Medetera* sp., cf. *Phora* sp. y *Pipunculus* sp.

Los vegetales

Botryococcus sp. Es un alga acuática que se encuentra habitualmente en aguas dulces y Fig. 5: ejemplar de *Nomochirus sampelayoi*, este díptero de la familia Chironomidae es el



insecto fósil mas abundante del yacimiento

salobres estancadas desde las zonas subárticas hasta las tropicales del planeta. Esta alga es unicelular por que se encuentra normalmente formando colonias. Gracias a los estudios microscópicos que se han realizado en las rocas de Ribesalbes se han encontrado estas colonias fósiles. Cuando las condiciones ambientales son muy favorables, estas algas experimentan una explosión demográfica que pueden llegar a formar unos tapices flotando sobre el agua y que pueden llegar a alcanzar varios centímetros de espesor. Otra característica de esta alga es que está compuesta por gran cantidad de aceites y son estos el origen de los hidrocarburos que explotó la minería en Ribesalbes.

Las liliópsidas son plantas herbáceas que en el lago de Ribesalbes se desarrollaron en las zonas someras, con las raíces y parte del tallo sumergidas. Estaban representadas por diversas familias de monocotiledóneas como las gramíneas, las ciperáceas, las esparganiáceas y las tifáceas. Se han encontrado también restos de inflorescencias, muy poco comunes en el registro fósil y que confirma la existencia en Ribesalbes de cañaverales, carrizales y espadañales.

Los helechos son capaces de medrar en zonas de baja luminosidad, donde las copas de los árboles no permiten llegar al suelo. No es fácil encontrar helechos fósiles en el Neógeno debido a que no son muy abundantes en esos ecosistemas, aún así en el yacimiento se han encontrado dos restos de frondes del género *Osmunda*.

Fig. 6: magnífico ejemplar de *Populus populina*, los chopos también estaban presentes en



Ribesalbes hace 19 millones de años

En el lago de Ribesalbes fueron muy comunes los chopos en sus orillas, donde se han descrito dos especies, *Populus balsamoides*, con las hojas claramente ovadas y *Populus populina*, con las hojas deltoides o triangulares. Por detrás de las choperas y en suelos más profundos se desarrollaron los olmos, aunque no debieron ser muy abundantes se ha identificado la especie *Ulmus carpinoides*. Entre estos árboles también aparecía el almez y en el yacimiento se ha encontrado *Celtis begonioides*, especie caracterizada por sus hojas ovadas y el margen aserrado, además de sus frutos. Los abedules son árboles que habitan generalmente zonas frías, aunque el registro fósil nos ha dejado la existencia en toda Europa tanto en períodos cálidos como húmedos. En Ribesalbes se ha encontrado un único ejemplar de *Betula insignis*.

Durante el Mioceno la umbría debía de estar constituida en el lago por sauces y alisos. Se han encontrado diversas hojas de una especie de sauce muy común en los ríos y lagos de Europa durante este período, *Salix lavateri*. Los alisos son árboles que necesitan un nivel freático elevado, siendo frecuente encontrarlos ligeramente sumergidos. En Ribesalbes han sido identificados *Alnus adscendens* y *Alnus* cf. *sporadum*.

Entre las zonas pantanosas se extendían las myricáceas que constituyen un conjunto de arbustos o árboles de pequeño tamaño, des-

critas por dos especies, *Myrica banksiaefolia* y *Myrica longifolia*. Se han encontrados muchos restos fósiles de cupresáceas, algunos de los cuales no se han podido identificar por la ausencia de conos femeninos que ayuden a identificar diferentes especies, muy parecidas entre sí como es el caso de *Cryptomeria* – *Glyptostrobus* y *Calocedrus* – *Chamaecyparis*. También se ha encontrado, perteneciente a esta familia, *Juniperus* sp. y el que probablemente sea el árbol más alto de los que componen los bosques ripícolas, *Sequoia abiortina*. Es muy frecuente en La Rinconada la presencia de hojas aciculares de pinos, que han llegado a encontrarse incluso conectadas a pequeñas ramas, además de piñones alados o conos femeninos que nos indican la presencia de abundantes pinares en los alrededores del lago. La especie característica del yacimiento es *Pinus hepios*. Entre las coníferas también se ha identificado el género *Torreya*, el cual pertenece a un pequeño árbol ligado a ambientes húmedos.

Los bosques del Mioceno también estuvieron poblados por diversas especies de arces y en Ribesalbes se han descrito tres especies: *Acer integerrimum*, *A. palaeosaccharinum* y *A. vindobonense*. Entre los árboles subtropicales hay que destacar las lauráceas, con gran cantidad de restos foliares atribuidos al género paleontológico *Laurophyllum*. Estas plantas son muy difíciles de clasificar debido a que sus hojas son muy polomórficas, incluso en el mismo pie de árbol, por este motivo se ha creado el género *Laurophyllum* para englobar las hojas lauroides fósiles encontradas. Junto a los laureles también aparecen plantas relacionadas con las encinas actuales que pertenecen a la familia Fagaceae, representadas en Ribesalbes por dos especies *Trigonobalanopsis exacantha* y *T. rhamnoides*.

Los anfibios

En 1926 Sampelayo y Cincúnegui describieron el fósil de un cono alargado de abeto, clasificándolo en el género *Abies* y depositado actualmente en el Museo Geominero de Ma-

drid, sin embargo corresponde realmente a la base de la cabeza y al tórax de una salamandra o tritón. Esto demuestra la dificultad que conlleva la determinación correcta de los fósiles.

Son numerosos los restos hallados en Ribesalbes pertenecientes a la familia Salamandridae y aunque este grupo de fósiles todavía está pendiente de estudio se han identificado hasta la fecha los géneros *Chelotriton* y *Salamandra*. La excepcional conservación de estos restos quedó patente cuando McNamara y Orr publicaron en 2009, el descubrimiento de musculatura fosilizada con detalle ultracelular en un ejemplar de *Chelotriton* sp. No se había documentado nunca una conservación de tan alta fidelidad.

También se ha determinado la presencia de anuros en el lago de Ribesalbes pertenecientes a la familia Ranidae, aunque los restos encontrados hasta la fecha no son muy numerosos y se encuentran también pendientes de estudio.

Bibliografía

Peñalver E.; Barrón E.; Postigo J.M.; García J.A.; Saura M. 2016. El Paleolago de Ribesalbes. Un ecosistema de hace 19 millones de años. Instituto Geológico y Minero de España. Diputació de Castelló: 201 pp.

El Molí de la Reixa

La Colección Museográfica Municipal de Paleontología y Mineralogía de Onda fundada en el año 2005, se encuentra ubicada en el edificio del Molí de la Reixa de Onda. Se trata de un antiguo molino restaurado del siglo XVII y cuenta con dos importantes colecciones, una sección de Paleontología donde se encuentran representadas todas las clases de fósiles invertebrados, y en la que cabe destacar la excelente colección de equínidos fósiles de todo el mundo, y una sección de Mineralogía con una importante colección de Minerales del mundo y otra magnífica colección de minerales de Castellón. Los horarios de visita son de momento los martes y jueves de 10,30

a 13,30 de la mañana, aunque posiblemente se amplíen los horarios también los fines de semana próximamente.

No cabe duda que las Asociaciones Paleontológicas a nivel de la Comunidad Valenciana desempeñan un papel fundamental en aras del conocimiento y la divulgación de nuestro patrimonio paleontológico.



Fig. 7: vista general del Molí de la Reixa

Fig. 8 y 9: vista parcial de la sección de Paleontología (primera planta) y mineralogía (segunda planta) del Molí de la Reixa que esta ubicada en la primera planta y segunda del edificio respectivamente.



Fig. 10: montaje con radiolas del equínido *Balanocidaris marginata* del Jurásico francés, este ejemplar es un componente mas de la extensa colección de equínidos fósiles que alberga el Molí de la Reixa en la primera planta donde esta ubicada la Sección de Paleontología.



Fig. 11: hemimorfita con Mimetita este magnifico mineral mejicano forma parte de la extensa colección de Minerales del mundo que contiene el Molí de la Reixa en la segunda planta, donde esta ubicada la Sección de Mineralogía.

www.paleoisurus.com

asociacion@paleoisurus.com

